



## (12) PATENTSCHRIFT A5

615 773

(21) Gesuchsnummer: 4796/77

 (73) Inhaber:  
 Micro-Electric AG, Zürich

(22) Anmeldungsdatum: 19.04.1977

 (72) Erfinder:  
 Oskar Aschwanden, Zürich

(24) Patent erteilt: 15.02.1980

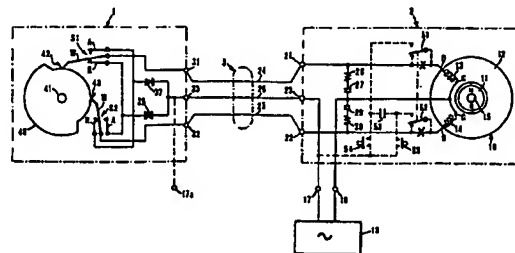
 (45) Patentschrift  
 veröffentlicht: 15.02.1980

 (74) Vertreter:  
 Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

## (54) Einrichtung zum analog-synchronen elektrischen Uebertragen einer Bewegung.

(57) Ein mechanisch-elektrischer Impulsgeber (1) weist zwei elektrische Umschalter (S1, S2) auf, die durch Betätigen eines Antriebes (40) zeitlich gestaffelt umschaltbar sind. Ein Impulsempfänger (2) enthält einen Motor (10) mit zwei Phasenwicklungen (13, 14) für Bipolar-Betrieb. Der Impulsgeber (1) und der Impulsempfänger (2) sind durch eine elektrische Leitung (3) mit drei, statt wie bisher vier oder mehr Leitern (24, 25, 26) verbunden. Der eine Leiter (24) verbindet das Wechselkontaktelement (W) des einen Umschalters (S1) mit einem Ende der einen Phasenwicklung (13). Der zweite Leiter (25) verbindet das Wechselkontaktelement (W) des andern Umschalters mit einem Ende der zweiten Phasenwicklung (14). Das jeweils andere Ende der beiden Phasenwicklungen (13, 14) ist mit einer (16) von zwei Anschlussklemmen (16, 17) zum Einspeisen von Wechselstrom verbunden. Die andere Anschlussklemme (17) ist über den dritten Leiter (26) der Leitung (3) mit zwei entgegengesetzt gepolten elektrischen Ventilen (35, 37) verbunden. Eines der Arbeits- und Ruhekontaktelemente (A, R) jedes Umschalters (S1, S2) ist an das eine Ventil (35) und das andere der Arbeits- und Ruhekontaktelemente (A, R) jedes Umschalters (S1, S2) an das andere Ventil (37) angeschlossen. Parallel zu den Phasenwicklungen (13, 14) des Motors (10) liegen Glättungskondensatoren (27, 29). Trotz Verwendung eines Mo-

tors mit zwei Phasenwicklungen für Bipolar-Betrieb sind im Impulsgeber (1) nur zwei Umschalter und zwischen dem Impulsgeber und dem Motor höchstens drei elektrische Leiter erforderlich. Die Einrichtung kann z.B. zur Ueberwachung der Bewegung bzw. Stellung eines Absperr- oder Durchfluss-Regulierschiebers in einer Zentrale verwendet werden.



## PATENTANSCHE

1. Einrichtung zum analog-synchronen elektrischen Übertragen einer Bewegung, mit einem mechanisch-elektrischen Impulsgeber, der mechanisch nicht-simultan betätigbare elektrische Umschalter enthält, welche je ein Arbeitskontaktelelement, ein Ruhekkontaktelelement und ein mit diesen wechselweise in und ausser Kontakt tretendes Wechselkontaktelelement aufweisen, und mit einem als elektrisch-mechanischer Wandler dienenden Motor, der einen permanentmagnetischen Rotor und einen Stator mit einer ersten und einer zweiten Phasenwicklung für Bipolar-Betrieb aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Anschlussklemmen (16, 17) zum Anschliessen der Einrichtung an eine einphasige Wechselstromquelle (18) vorhanden sind, dass die einen Enden (C) der ersten Wicklung (13) und der zweiten Wicklung (14) des Motors (10) miteinander und mit einer der Anschlussklemmen (16, 17) verbunden sind, dass der Impulsgeber (1) nur zwei Umschalter (S1, S2) aufweist, deren Wechselkontaktelelemente (W) je mit dem andern Ende (D) der ersten (13) bzw. der zweiten Wicklung (14) des Motors (10) verbunden sind, während eines der Arbeits- und Ruhekkontaktelelemente (A, R) eines jeden Umschalters (S1, S2) über ein erstes elektrisches Ventil (35) mit bestimmter Durchlassrichtung und das andere der Arbeits- und Ruhekkontaktelelemente (A, R) eines jeden Umschalters (S1, S2) über ein zweites elektrisches Ventil (37) mit entgegengesetzter Durchlassrichtung mit der andern Anschlussklemme (17) verbunden sind, und dass parallel zu jeder der zwei Wicklungen (13, 14) des Motors (10) ein elektrischer Glättungskondensator (27 bzw. 29) angeschlossen ist.

2. Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (10) ein elektrisch reversierbarer Synchronmotor ist, der zur Speisung durch einen Wechselstrom mit der Spannung und der Frequenz der Wechselstromquelle (18) ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass elektrische Schalter (51, 52) vorhanden sind, die ermöglichen, die erste Wicklung (13) des Motors (10) direkt und die zweite Wicklung (14) über ein Phasenschieberglied (53) mit den Anschlussklemmen (16, 17) für den Anschluss der Wechselstromquelle (18) zu verbinden, um den Motor (10) unabhängig vom Impulsgeber (1) in Betrieb setzen zu können.

4. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Impulsgeber (1) eine drehbare Exzenter- oder Nockenscheibe (41) aufweist, an deren Umfang je ein Betätigungsorgan (42, 43) des einen und des andern Umschalters (S1, S2) gleitend anliegt, derart dass jeder der zwei Umschalter (S1, S2) in Ruhe ist, wenn die Betätigung des jeweils andern Umschalters (S2, S1) erfolgt.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum analog-synchronen elektrischen Übertragen einer Bewegung, mit einem mechanisch-elektrischen Impulsgeber, der mechanisch nicht-simultan betätigbare elektrische Umschalter enthält, welche je ein Arbeitskontaktelelement, ein Ruhekkontaktelelement und ein mit diesen wechselweise in und ausser Kontakt tretendes Wechselkontaktelelement aufweisen, und mit einem als elektrisch-mechanischer Wandler dienenden Motor, der einen permanentmagnetischen Rotor und einen Stator mit einer ersten und einer zweiten Phasenwicklung für Bipolar-Betrieb aufweist.

Bekannte Einrichtungen der genannten Art benötigen als elektrisch-mechanischen Wandler einen Schrittmotor, dessen Wicklungen über die Umschalter aus einer Gleichstromquelle gespeist werden müssen. Wenn der Schrittmotor zwei einfache

Phasenwicklungen für bipolar-Betrieb aufweist, muss der mechanisch-elektrische Impulsgeber vier Umschalter aufweisen, weshalb dann zwischen dem Impulsgeber und dem Motor insgesamt vier bzw. sechs elektrische Leiter erforderlich sind, je nachdem, ob die Gleichstromquelle sich beim Impulsgeber oder beim Motor befindet. Diese relativ hohe Anzahl von benötigten Umschaltern und elektrischen Leitern wirkt sich in manchen Anwendungsfällen nachteilig aus hinsichtlich Aufwand, Platzbedarf und Kosten. Nun kann allerdings die Anzahl der benötigten Umschalter im Impulsgeber auf zwei reduziert werden, wenn der Motor mit zwei Wicklungspaaren ausgestattet wird, wobei dann jede der insgesamt vier Wicklungen des Motors unipolar betrieben wird. In diesem Fall sind zwischen dem Impulsgeber und dem Motor fünf bzw. sechs elektrische Leiter nötig, je nachdem ob die Gleichstromquelle sich bei dem Impulsgeber oder bei dem Motor befindet. Gesamthaft betrachtet sind auch in diesem Fall Aufwand und Kosten nicht wesentlich geringer als im erstgenannten Fall. Es ist auch noch zu bedenken, dass ein für Unipolar-Betrieb ausgebildeter Motor ein merklich niedrigeres Drehmoment liefert als ein gleich grosser Motor für Bipolar-Betrieb.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine Einrichtung der eingangs genannten Art auf einfache Weise so auszugestalten, dass trotz Verwendung eines Motors mit zwei einfachen Phasenwicklungen für Bipolar-Betrieb im Impulsgeber lediglich zwei Umschalter und zwischen dem Impulsgeber und dem Motor höchstens drei elektrische Leiter erforderlich sind, und dass die Energie zur Speisung des Motors anstatt aus einer Gleichstromquelle unmittelbar aus einer einphasigen Wechselstromquelle, z. B. dem Lichtstromverteilnetz, beziehbar ist.

Diese Aufgabe ist bei der Einrichtung gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass zwei Anschlussklemmen zum Anschliessen der Einrichtung an eine einphasige Wechselstromquelle vorhanden sind, dass das eine Ende der ersten und der zweiten Wicklung des Motors miteinander und mit einer der Anschlussklemmen verbunden sind, dass der Impulsgeber nur zwei Umschalter aufweist, deren Wechselkontaktelelemente je mit dem andern Ende der ersten bzw. der zweiten Wicklung des Motors verbunden sind, während eines der Arbeits- und Ruhekkontaktelelemente eines jeden Umschalters über ein erstes elektrisches Ventil mit bestimmter Durchlassrichtung und das andere der Arbeits- und Ruhekkontaktelelemente eines jeden Umschalters über ein zweites elektrisches Ventil mit entgegengesetzter Durchlassrichtung mit der andern Anschlussklemme verbunden sind, und dass parallel zu jeder der zwei Wicklungen des Motors ein elektrischer Glättungs-Kondensator angeschlossen ist.

In zweckmässiger Ausgestaltung der erfindungsgemässen Einrichtung kann der Motor ein elektrisch reversierbarer Synchronmotor sein, der zur Speisung durch einen Wechselstrom mit der Frequenz der vorgenannten Wechselstromquelle ausgebildet ist. Mit Vorteil kann der Synchronmotor für 220 V und 50 Hz oder für 110 V und 60 Hz ausgelegt sein.

Weitere Einzelheiten und Vorteile von Ausführungsformen der erfindungsgemässen Einrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, aus der nun folgenden Beschreibung und aus den zugehörigen Zeichnungen, in denen der Erfindungsgegenstand und dessen Wirkungsweise rein beispielsweise veranschaulicht sind.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Einrichtung zum analog-synchronen elektrischen Übertragen einer Drehbewegung;

Fig. 2 dient zur Erläuterung der Wirkungsweise der Einrichtung nach Fig. 1 und stellt den zeitlichen Verlauf von verschiedenen elektrischen Spannungen in Abhängigkeit von den Stellungen der im Impulsgeber vorhandenen Umschalter dar.

Die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung weist einen mecha-

nisch-elektrischen Impulsgeber 1 mit einem elektrisch-mechanischen Wandler versehenen Impulsempfänger 2 und eine dazwischen angeordnete dreiadrig elektrische Leitung 3 auf. Der Impulsempfänger 2 enthält einen als elektrisch-mechanischen Wandler dienenden Motor 10, der einen permanentmagnetischen Rotor 11 und einen Stator 12 mit zwei einfachen Phasenwicklungen 13 und 14 für bipolaren Betrieb umfasst. Der Rotor sitzt auf einer drehbar gelagerten Welle 15, die mit einem (nicht gezeigten) mechanischen Arbeitsaggregat oder mit einem Drehstellungszeiger direkt oder über ein Reduktionsgetriebe gekuppelt sein kann. Der Motor 10 ist ein handelsüblicher elektrisch reversierbarer Synchronmotor, der zur Speisung aus einem Einphasen-Wechselstromverteilnetz, z. B. mit 220 V und 50 Hz, ausgebildet ist, wobei üblicherweise eine der Wicklungen 13 und 14 direkt und die andere über einen Kondensator zur Erzielung einer 90°-Phasenverschiebung an das Wechselstromnetz angeschlossen wird. Im vorliegenden Fall jedoch ist eine andere elektrische Schaltungsanordnung zur Speisung der Motorwicklungen 13 und 14 vorgesehen, wie aus der nachfolgenden weiteren Beschreibung ersichtlich ist. Die beiden Wicklungen 13 und 14 sind mit ihrem einen Ende C miteinander und mit einer ersten Anschlussklemme 16 verbunden, die zusammen mit einer zweiten Anschlussklemme 17 zum Anschliessen der Einrichtung an eine einphasige Wechselstromquelle 18, z. B. ein Lichtstromverteilnetz, vorgesehen ist. Das andere Ende D einer jeden der beiden Wicklungen 13 und 14 ist an eine Verbindungsklemme 21 bzw. 22 angeschlossen, während eine dritte Verbindungsklemme 23 mit der bereits erwähnten Anschlussklemme 17 verbunden ist. Die drei Verbindungsklemmen 21, 22 und 23 sind je mit dem einen Ende der drei Adern 24, 25 bzw. 26 der elektrischen Leitung 3 verbunden. Parallel zur Wicklung 13 liegt ein Glättungskondensator 27 mit einem vorgeschalteten Strombegrenzungswiderstand 28. Desgleichen ist ein Glättungskondensator 29 mit einem vorgeschalteten Widerstand 30 parallel zur Wicklung 14 geschaltet.

Der Impulsgeber 1 weist drei Verbindungsklemmen 31, 32 und 33 auf, die je mit dem entgegengesetzten Ende der drei Adern 24, 25 bzw. 26 der elektrischen Leitung 3 verbunden sind. Weiter enthält der Impulsgeber 1 zwei elektrische Umschalter S1 und S2, die je ein Arbeitskontaktelelement A, ein Ruhekontaktelelement R und ein mit diesem wechselweise in und ausser Kontakt tretendes Wechselkontaktelelement W aufweisen. Das Wechselkontaktelelement W eines jeden Umschalters S1 bzw. S2 ist an die Verbindungsklemme 31 bzw. 32 angeschlossen. Das Ruhekontaktelelement R des Umschalters S1 ist mit dem Arbeitskontaktelelement A des andern Umschalters S2 und über ein erstes elektrisches Ventil 35 mit bestimmter Durchlassrichtung mit der Verbindungsklemme 33 verbunden, während das Arbeitskontaktelelement A des Umschalters S1 mit dem Ruhekontaktelelement R des andern Umschalters S2 und über ein zweites elektrisches Ventil 37 mit entgegengesetzter Durchlassrichtung ebenfalls mit der Verbindungsklemme 33 verbunden ist. Somit steht das Wechselkontaktelelement W des Umschalters S1 über die Klemme 31, die Ader 24 und die Klemme 21 mit dem äusseren Ende der Wicklung 13 in Verbindung. In analoger Weise steht das Wechselkontaktelelement W des andern Umschalters S2 über die Klemme 32, die Ader 25 und die Klemme 22 mit dem äusseren Ende D der zweiten Wicklung 14 in Verbindung. Je eines der Arbeits- und Ruhekontaktelelemente A bzw. R der beiden Umschalter S1 und S2 ist über das erste Ventil 35, die Klemme 33, die Ader 26 und die Klemme 23 mit der Wechselstrom-Anschlussklemme 17 verbunden, und jeweils das andere der Ruhe- und Arbeitskontaktelelemente R bzw. A der beiden Umschalter S1 und S2 ist über das zweite Ventil 37, die Klemme 33, die Ader 26 und die Klemme 23 ebenfalls mit der Wechselstrom-Anschlussklemme 17 verbunden.

Zur Betätigung der Wechselkontaktelelemente W der beiden

Umschalter S1 und S2 ist eine Nockenscheibe 40 vorhanden, die auf einer drehbar gelagerten Welle 41 sitzt, welche von aussen her in Drehung versetzbar ist. Jedes der Wechselkontaktelelemente W ist mit einem Betätigungsorgan 42 bzw. 43 verbunden, das unter dem Einfluss einer (nicht gezeigten) Feder ständig an den Umfang der Nockenscheibe 40 anliegt. Die letztere ist so geformt, dass bei ihrer Rotation das Wechselkontaktelelement W eines jeden Umschalters S1 bzw. S2 wechselweise mit dem Kontaktelement A und dem Kontaktelement R kontaktiert. Überdies sind die beiden Umschalter S1 und S2 in bezug auf die Nockenscheibe 40 derart angeordnet, dass die Betätigung der Umschalter niemals gleichzeitig erfolgt. Vorzugsweise ist die Anordnung so getroffen, dass beim Drehen der Nockenscheibe 40 das Wechselkontaktelelement W des einen Umschalters S1 jeweils dann betätigt wird, wenn das Betätigungsorgan 43 des Wechselkontaktelelementes W des andern Umschalters S2 sich etwa in der Mitte des erhöhten Nockens der Nockenscheibe 40 befindet und umgekehrt.

Die Gebrauchs- und Wirkungsweise der beschriebenen Einrichtung ist wie folgt:

Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen, in welcher die oberste Kurve 44 den zeitlichen Verlauf der Wechselspannung der an die Anschlussklemmen 16 und 17 angeschlossen Wechselstromquelle 18 veranschaulicht. Die Frequenz f1 dieser Wechselspannung beträgt z. B. 50 Hz. Die Kurve 45 zeigt die jeweilige Stellung des Wechselkontaktelelementes des ersten Umschalters S1. Die Kurve 46 veranschaulicht den zeitlichen Verlauf der Spannung über der einen Wicklung 13 des Motors 10 in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung des Umschalters S1. Die Kurve 47 zeigt die jeweilige Stellung des Wechselkontaktelelementes des zweiten Umschalters S2, und die Kurve 48 stellt schliesslich den zeitlichen Verlauf der Spannung über der zweiten Wicklung 14 des Motors 10 in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung des Umschalters S2 dar.

Wenn der Wechselkontakt W des Umschalters S1 die in Fig. 1 gezeigte Stellung einnimmt, gelangen nur die positiven Halbwellen des Wechselstromes (Kurve 44) von der Anschlussklemme 17 über das elektrische Ventil 35 zum äusseren Ende D der Motorwicklung 13, während die negativen Halbwellen durch das Ventil 35 gesperrt werden, so dass das Ende D der Wicklung 13 gegenüber dem inneren Ende C positiv wird. Über der Wicklung 13 liegt daher eine Gleichspannung U1, die mittels des Kondensators 27 geglättet wird, wie durch die Kurve 46 in Fig. 2 dargestellt ist. Sobald der Wechselkontakt des Umschalters S1 seine Stellung wechselt, wird die Polarität der über der Motorwicklung 13 liegenden Gleichspannung U1 umgekehrt, weil dann nur die negativen Halbwellen des Wechselstromes (Kurve 44) über das Ventil 37 fliessen, während die positiven Halbwellen durch das Ventil 37 gesperrt werden. In analoger Weise steuert der Umschalter S2 die über der zweiten Motorwicklung 14 liegende Gleichspannung U2. Wenn der Umschalter S2 die in Fig. 1 gezeigte Stellung einnimmt, werden nur die negativen Halbwellen des Wechselstromes (Kurve 44) über das Ventil 37 zum äusseren Ende D der Wicklung 14 durchgelassen, so dass das äussere Ende dieser Wicklung gegenüber dem inneren Ende C negativ wird. Sobald jedoch der Wechselkontakt des Umschalters S2 seine Stellung wechselt, werden nur die positiven Halbwellen des Wechselstromes über das Ventil 35 zum äusseren Ende D der Wicklung 14 durchgelassen, während die negativen Halbwellen durch das Ventil 35 gesperrt werden, so dass die Polarität der Gleichspannung U2 über der Wicklung 14 umgekehrt wird. Der Kondensator 29 sorgt jeweils für eine Glättung der über der Wicklung 14 liegenden Gleichspannung U2.

Wenn man mittels der Welle 41 die Nockenscheibe 40 in einer bestimmten Richtung dreht, wechseln die Umschalter S1 und S2 jeweils nicht simultan ihre Stellungen, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, wodurch die Polarität der über den Motorwick-

lungen 13 und 14 liegenden Gleichrichtungen U1 und U2 wie auch die Polarität der durch diese Wicklungen fließenden Ströme periodisch umgekehrt wird. Dies hat jeweils auch eine Umkehrung der Magnetisierung der Statorpole des Motors 10 zufolge. Da die magnetische Polarität der in Umfangsrichtung des Stators 12 aufeinanderfolgenden Pole jeweils nicht gleichzeitig sondern gestaffelt wechselt, entsteht im Stator 12 eine Rotation des Magnetfeldes. Dies hat eine gleiche Rotation des Rotors 11 des Synchronmotors 10 zur Folge. Wenn man die Drehrichtung der Nockenscheibe 40 umkehrt, ändert in gleicher Weise auch die Drehrichtung des Rotors 11 im Motor 10. Bei stillstehender Nockenscheibe 40 bleibt auch der Rotor 11 des Motors in der jeweiligen Lage stehen, da dann das Magnetfeld im Stator 12 des Motors stationär ist und den Rotor 11 festhält.

Somit wird bei jeder Umdrehung der Nockenscheibe 40 im einen oder im andern Drehsinn gleichzeitig der Rotor 11 des Motors 10 um eine Polpaarteilung des Stators 12 im einen bzw. andern Drehsinn bewegt, gleichgültig, ob die Drehung der Nockenscheibe 40 schnell oder langsam erfolgt. Die beschriebene Einrichtung ist daher zur analog-synchronen elektrischen Fernübertragung von Drehbewegungen geeignet. Diese Bewegungsübertragung ist unabhängig von der Frequenz  $f_1$  der Wechselstromquelle 18, solange die Schaltfrequenz der Umschalter S1 und S2 kleiner als etwa  $\frac{1}{2}$  der Wechselstromfrequenz  $f_1$  ist.

Gegenüber bekannten Einrichtungen, die einen Schrittmotor aufweisen und eine Gleichstromquelle benötigen, hat die beschriebene Einrichtung gemäß der Erfindung hauptsächlich die folgenden Vorteile: Zwischen dem Impulsgeber 1 und dem Impulsempfänger 2 sind lediglich drei Leiter 24, 25 und 26 erforderlich, welche in einfacher Weise die Adern eines dreidrahtigen Kabels sein können. Im Impulsgeber 1 sind nicht mehr als zwei Umschalter S1 und S2 erforderlich. Der Motor 10 im Impulsempfänger 2 ist ein handelsüblicher, elektrisch reversierbarer Synchronmotor, der für die Spannung und die Frequenz der Wechselstromquelle 18 ausgelegt ist. Mittels der Anschlussklemmen 16 und 17 ist die Einrichtung unmittelbar an die Wechselstromquelle 18 anschliessbar, so dass die Zwischenschaltung eines Gleichrichteraggregates mit einem spannungsreduzierenden Transformator entfällt.

In manchen Anwendungsfällen ist es sogar möglich, den Impulsgeber 1 mit dem Impulsempfänger 2 nur durch ein Zweileiterkabel zu verbinden. In diesem Fall entfällt der Leiter 26 zwischen den Verbindungsklemmen 23 und 33, und der Impulsgeber 1 wird mit einer zusätzlichen Anschlussklemme 17a versehen, wie in Fig. 1 mit gestrichelten Linien gezeichnet ist. Diese Anschlussklemme 17a wird mit dem Nulleiter eines vorhandenen Wechselstromverteilnetzes verbunden, während die Anschlussklemme 16 des Impulsempfängers 2 mit einem Phasenleiter des genannten Wechselstromverteilnetzes verbunden wird. Die andere Anschlussklemme 17 des Impulsempfängers 2 bleibt in diesem Fall unbenutzt. Es leuchtet ein, dass bei der beschriebenen Variante der Nulleiter des Wechselstromverteilnetzes die Funktion des weggelassenen Leiters 26 übernimmt.

Auch bei mehrkanaligen Übertragungseinrichtungen zum elektrischen Übertragen von zwei oder mehr Bewegungen unabhängig voneinander brauchen zwischen den jeweils zusammengehörenden Impulsgebern 1 und Impulsempfängern 2 je nur zwei Leiter 24 und 25 vorhanden zu sein, während für alle Übertragungskanaäle ein gemeinsamer Leiter 26 vorgesehen wird, der – wie oben beschrieben – der Nulleiter eines Wechselstromverteilnetzes sein kann, aus dem die Speisung der Motoren 10 der Impulsempfänger erfolgt.

Der Synchronmotor 10 hat gegenüber einem bisher gebräuchlichen Schrittmotor noch den weiteren Vorteil, dass er auch ohne Betätigung des zugeordneten Impulsgebers 1 durch Speisung aus der Wechselstromquelle 18 in Betrieb

gesetzt werden kann, wenn dies gewünscht wird. Zu diesem Zweck braucht es im Impulsempfänger 2 lediglich die in Fig. 1 mit gestrichelten Linien eingezeichneten Modifikationen: An den mit X bezeichneten Stellen werden die Verbindungen zu den äusseren Enden D der zwei Wicklungen 13 und 14 des Motors 10 unterbrochen. Das äussere Ende D der einen Wicklung 13 wird an einen Umschalter 51 angeschlossen, mit dessen Hilfe die Wicklung 13 wahlweise entweder mit der Verbindungsklemme 21 oder mit der einen Elektrode eines Phasenschieberkondensators 53 und über einen Tasterkontakt 54 mit der Anschlussklemme 17 verbindbar ist. In ähnlicher Weise wird das äussere Ende D der andern Motorwicklung 14 an einen Umschalter 52 angeschlossen, mit dessen Hilfe die Wicklung 14 wahlweise mit der Verbindungsklemme 22 oder mit der andern Elektrode des Phasenschieberkondensators 53 und über einen zweiten Tasterkontakt 55 mit der Anschlussklemme 17 verbindbar ist. Zweckmässig sind die beiden Umschalter 51 und 52 miteinander mechanisch gekuppelt, so dass sie nur zusammen betätigbar sind. Befinden sich die Umschalter 51 und 52 in der gezeichneten Stellung, so arbeitet die Einrichtung in der oben beschriebenen Weise und ermöglicht die analog-synchrone Übertragung der Drehbewegung der Nockenscheibe 40 auf den Rotor 11 des Motors 10. Wenn hingegen die Schalter 51 und 52 umgelegt sind, kann man durch Drücken des Tasterkontaktes 54 oder des Tasterkontaktes 55 eine der Wicklungen 13 und 14 des Motors 10 direkt und die andere über den Phasenschieberkondensator 53 an die Wechselstromquelle 18 anschliessen, so dass sich der Rotor 11 unabhängig vom Impulsgeber 1 mit der zur Frequenz  $f_1$  der Wechselstromquelle synchronen Drehzahl in der einen bzw. der andern Richtung dreht. Diese Betriebsweise kann z. B. dazu dienen, ein mit der Welle 15 des Motors 10 gekuppeltes Arbeitsaggregat rasch in eine bestimmte Betriebsstellung oder einen mit der Welle 15 gekuppelten Drehstellungsanzeiger in seine Nullstellung zurückzubringen.

Es ist klar, dass die Anschlussklemmen 16 und 17 zum Anschliessen der Wechselstromquelle 18 anstatt am Impulsempfänger 2 ebenso gut am Impulsgeber 1 angeordnet sein könnten. In diesem Fall ist die gegebenenfalls zusätzlich vorgegebene Anschlussklemme 17a anstatt am Impulsgeber zweckmässig am Impulsempfänger angeordnet.

Die Nockenscheibe 40 kann anstelle eines einzigen erhöhten Nockens gegebenenfalls zwei oder mehr solche Nocken aufweisen, die über den Umfang der Scheibe gleichmässig verteilt sind. Ebenso ist es möglich, die Nockenscheibe 40 durch einen kreisscheibenförmigen Exzenter zu ersetzen, sofern die Umschalter S1 und S2 als Kippschalter ausgebildet sind, deren Wechselkontakte W jeweils sprunghaft von einer Schaltstellung in die andere wechseln, auch wenn das Betätigungsorgan 42 bzw. 43 langsam bewegt wird. Ein solcher Exzenter in Verbindung mit Kippschaltern hat den Vorteil, eine gleichmässige Drehung und eine höhere Umdrehungszahl der Antriebswelle 41 zu gestatten.

Ferner ist es natürlich auch möglich, die Umschalter S1 und S2 je durch eine eigene Nocken- oder Exzenter Scheibe zu betätigen, wobei die beiden Scheiben identisch ausgebildet, aber in bezug aufeinander um  $90^\circ$  versetzt auf einer gemeinsamen Antriebswelle 41 sein können, während die beiden Schalter S1 und S2 auf gleicher Höhe nebeneinander angeordnet sind.

Schliesslich sei noch die Möglichkeit erwähnt, zur Betätigung der Umschalter S1 und S2 anstelle einer rotierenden Nocken- oder Exzenter Scheibe 40 eine in ihrer Längsrichtung verschiebbar geführte Nockenstange mit mehreren in gleichmässigen Abständen angeordneten erhöhten Nocken zu verwenden. Dadurch wird ermöglicht, eine lineare Bewegung der Nockenstange elektrisch in eine analog-synchrone Drehbewegung des Rotors 11 des Motors 10 umzuwandeln. Wenn die Welle 15 des Motors 10 mit einem Zahnradsitz in Verbindung steht, das

mit einer Zahnstange in Eingriff, so lässt sich die rotierende Bewegung der Motorwelle 15 in eine lineare Bewegung der erwähnten Zahnstange umwandeln.

Die Verwendungsmöglichkeiten der beschriebenen Einrichtung zur analog-synchronen Fernübertragung einer Bewegung sind dem Fachmann zweifellos bekannt und werden auch wegen ihrer Vielfältigkeit hier nicht aufgezählt. Lediglich bei-

spielsweise sei erwähnt, dass die Antriebswelle 41 der Nockenscheibe 40 des Impulsgebers 1 mit der Spindel eines Absperr- oder Durchfluss-Regulierschiebers gekuppelt sein kann, während der Impulsempfänger 2 und ein mit der Welle 15 des Motors 10 gekuppelter Drehstellungszeiger in einer Zentrale angeordnet sein können, wodurch ermöglicht wird, die jeweilige Stellung oder Bewegung des Schiebers von der Zentrale aus zu überwachen.

Fig. 1

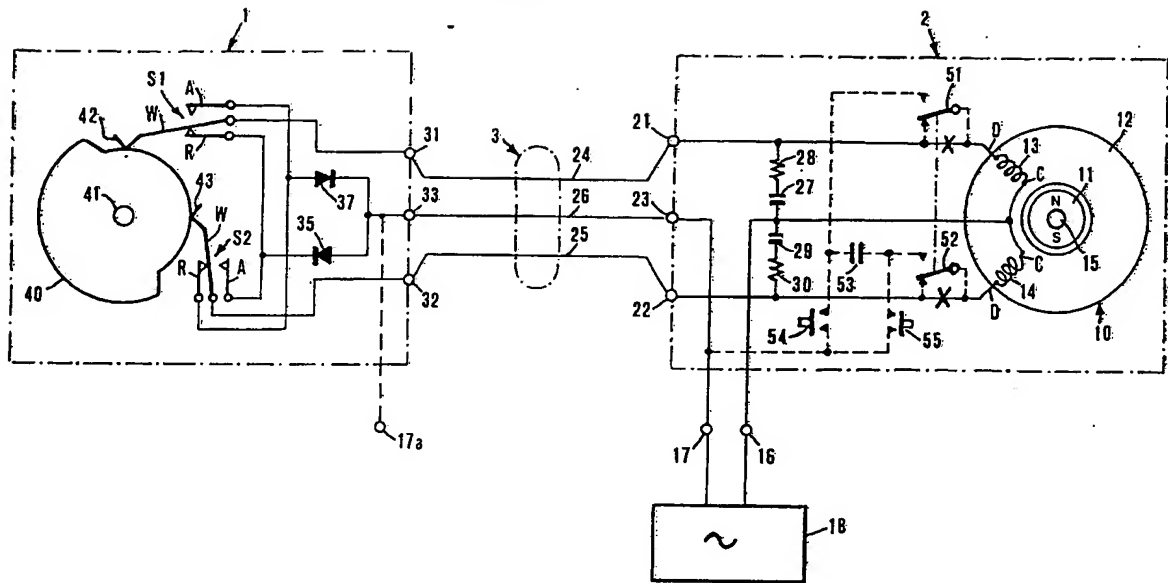
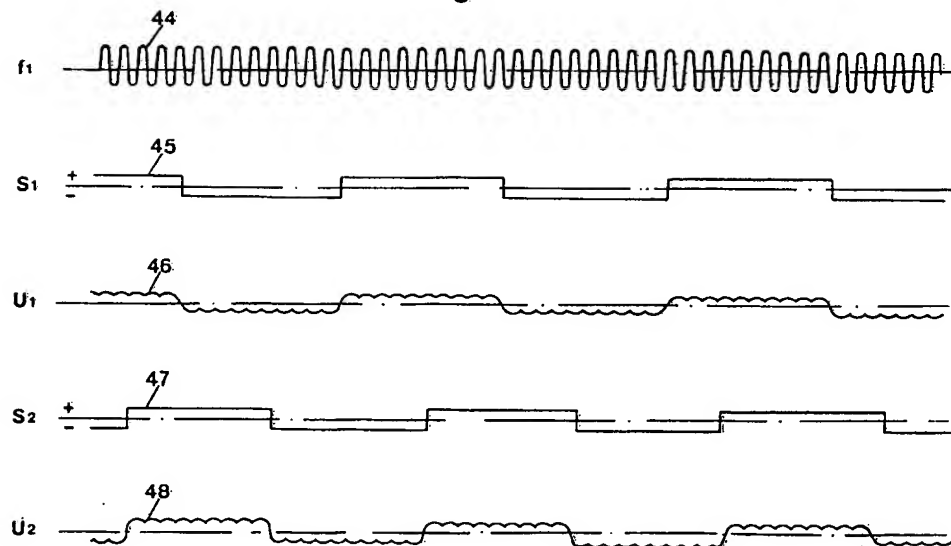


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**